

Attorney's Docket No. 5649-947

11 1/2
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: Ki-hwan Song et al.

Serial No.: To Be Assigned

Filed: Concurrently Herewith

For: CLOCK GENERATION CIRCUITS AND INTEGRATED CIRCUIT MEMORY
DEVICES FOR CONTROLLING A CLOCK PERIOD BASED ON
TEMPERATURE AND METHODS FOR USING THE SAME

January 17, 2002



Box PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

Washington, DC 20231

SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

To complete the requirements of 35 USC 119, enclosed is a certified copy of the
following Korean priority application:

2001-30522, filed May 31, 2001.

Respectfully submitted,

Robert W. Glatz

Registration No. 36,811

Correspondence Address:



20792

PATENT TRADEMARK OFFICE

"Express Mail" mailing label number EV 015809372US

Date of Deposit: January 17, 2002

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Box PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, Washington, DC 20231

Carey Gregory

Date of Signature: January 17, 2002

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

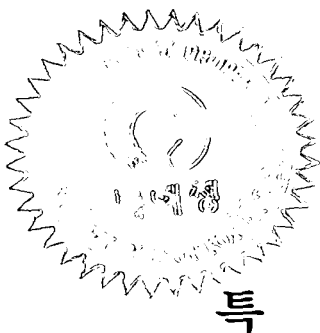
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 30522 호
Application Number PATENT-2001-0030522

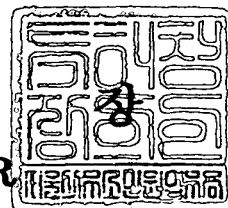
출원년월일 : 2001년 05월 31일
Date of Application MAY 31, 2001

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 08 월 07 일

특 허 청
COMMISSIONER



	【서지사항】
【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2001.05.31
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	온도와 공정에 따라 리프레시 사이클이 조절되는 반도체 메모리 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Semiconductor memory device capable of controlling refresh cycle by variation of temperature and process and method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	1999-009617-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송기환
【성명의 영문표기】	SONG,Ki Hwan
【주민등록번호】	700704-1482432
【우편번호】	135-270
【주소】	서울특별시 강남구 도곡동 역삼우성아파트 2동 1204호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송호성
【성명의 영문표기】	SONG,Ho Sung
【주민등록번호】	670201-1535221

【우편번호】	138-224
【주소】	서울특별시 송파구 잠실4동 시영아파트 81동 206호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 정상빈 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	19 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	16 항 621,000 원
【합계】	650,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

온도와 공정의 변화에 따라 적절한 리프레시 주기를 조절하여 소비 전력을 감소시키고 소비자의 신뢰성을 개선시키는 반도체 메모리 장치가 개시된다. 본 발명에 따른 반도체 메모리 장치는 온도 센서부, 클럭 주기 제어부 및 클럭 발생부를 구비한다. 온도 센서부는 다수개의 퓨즈를 구비하고, 센서 코딩 신호를 수신하여 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 온도 센서 출력 제어 신호에 응답하여 반도체 메모리 장치의 실제 동작 온도를 나타내는 동작 온도 신호를 발생한다.

클럭 주기 제어부는 다수개의 퓨즈를 구비하고, 주기 코딩 신호를 수신하여 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 동작 온도 신호에 응답하여 주기 제어 신호를 발생한다. 클럭 발생부는 주기 제어 신호를 수신하여 반도체 메모리 장치의 동작 온도에 따라 주기가 조절되는 리프레시 클럭을 발생한다.

본 발명에 따른 반도체 메모리 장치에 의해 온도와 공정의 두가지 요소의 변화가 있어도 리프레시 주기가 적절하게 조절되어 소비 전력을 감소시키고 디램의 비지 레이트(busy rate)도 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】**【발명의 명칭】**

온도와 공정에 따라 리프레시 사이클이 조절되는 반도체 메모리 장치 및 방법{Semiconductor memory device capable of controlling refresh cycle by variation of temperature and process and method thereof}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명에 따른 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 반도체 메모리 장치의 블록도이다.

도 2는 도 1의 온도 센서부의 내부를 나타내는 블록도이다.

도 3은 도 1의 클럭 주기 제어부의 내부를 나타내는 블록도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 반도체 메모리 장치에 관한 것으로서, 특히 온도와 공정의 변화에 따라 적절한 리프레시 주기를 조절하여 소비 전력을 감소시키고 소비자의 신뢰성을 개선시키는 반도체 메모리 장치에 관한 것이다.

<6> 보통 셀 커패시터에는 전하의 형태로 데이터가 저장되는데 커패시터가 완벽하지 않으므로 저장된 전하는 누설 전류에 의해 외부로 소멸된다. 따라서 데이터

가 완전히 소멸되기 이전에 데이터를 꺼내서 읽어보고 다시 써넣는 반복된 과정이 필요한데 이를 리프레시 동작이라고 한다. 원칙적으로는 리프레시 동작에서는 컴퓨터가 디램을 사용할 수 없다. 1회의 리프레시 동작에 소요되는 시간은 통상의 기입동작 사이클과 같으며 이 시간이 지나면 외부 컴퓨터가 디램을 사용할 수 있다. 리프레시 동작 때문에 디램을 사용하지 못하는 비율을 비지 레이트(busy rate)라고 하며 이 값은 낮을수록 좋다.

<7> 컴퓨터 시스템이 슬립 모드(sleep mode)에 있을 경우 대부분의 내부 장치들은 턴 오프되지만 디램은 데이터를 계속 유지하기 위해서 리프레시를 해야하고, 이로 인하여 디램에서는 셀프 리프레시 전류가 흐르게 된다. 그런데 배터리로 동작하는(battery operated) 컴퓨터 시스템에서는 셀프 리프레시 전류를 줄이는 것이 매우 중요하다.

<8> 최근에 이루어지는 기술 개발 경향중 한 가지가 리프레시 주기를 온도에 따라 변화시키며 전류를 줄이려는 시도이다. 온도를 몇 가지 영역으로 나누어 낮은 온도에서는 리프레시 클럭의 주파수를 상대적으로 낮추어 전류소모를 줄이는 것이다. 이는 디램의 데이터 보유 시간이 온도가 낮아질수록 길어진다는 사실에 기반을 두고 있다.

<9> 그러나 이러한 구조에는 다음과 같은 단점이 있다. 즉, 공정 변화에 대해 온도 센서의 특성이 균일성을 잃어 센싱 온도가 크게 변할 수 있다는 점이다. 즉, 실제 칩은 섭씨 60도에서 동작중이어서 높은 주파수의 리프레시 클럭이 필요한데 온도 센서가 45도로 판단하여 낮은 주파수의 리프레시 클럭을 공급하여 리프레시 불

량이 발생할 수 있다. 온도 센서의 성능에 대한 과도한 부담은 면적의 증가로 이어지는 면도 있다. 또한 공정 변화에 의해서 데이터 보유 시간에 변동이 생길 수 있는데 디램 셀의 특성을 모니터링 하지 않는 기존의 스킴은 디램 셀의 특성이 어느 정도 이상으로 나빠질 경우 이를 파트별로 보정하지 못하고 모두 리프레시 결함으로 처리될 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 온도와 공정의 변화에 대해 안정적으로 리프레시 주기를 조절할 수 있는 반도체 메모리 장치를 제공하는데 있다.

<11> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는, 온도와 공정의 변화에 대해 안정적으로 리프레시 주기를 조절할 수 있는 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<12> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체 메모리 장치는, 온도 센서부, 클럭 주기 제어부 및 클럭 발생부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<13> 온도 센서부는 다수개의 퓨즈를 구비하고, 센서 코딩 신호를 수신하여 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 온도 센서 출력 제어 신호에 응답하여 반도체 메모리 장치의 실제 동작 온도를 나타낸다.

<14> 상기 온도 센서 출력 제어 신호는 다수개의 비트를 구비하고 상기 반도체 메모리 장치가 동작하는 온도의 구간과 반도체 메모리 장치가 테스트 모드인지 실제 메모리 시스템 동작 모드인지를 나타낸다.

- <15> 클럭 주기 제어부는 다수개의 퓨즈를 구비하고, 주기 코딩 신호를 수신하여 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 상기 동작 온도 신호에 응답하여 주기 제어 신호를 발생한다.
- <16> 상기 센서 코딩 신호 및 주기 코딩 신호는 같은 수의 다수개의 비트를 구비하고 상기 온도 센서의 센싱 온도 및 상기 클럭 주기 제어부에서 발생하는 주기 제어 신호의 주기를 변화시킨다.
- <17> 클럭 발생부는 상기 주기 제어 신호를 수신하여 상기 반도체 메모리 장치의 동작 온도에 따라 주기가 조절되는 리프레시 클럭을 발생한다.
- <18> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 다수개의 퓨즈를 구비하는 온도 센서부 및 클럭 주기 제어부를 구비하는 반도체 메모리 장치의 동작 온도 변화에 따른 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법에 있어서,
- <19> (a) 센서 코딩 신호를 수신하여 상기 온도 센서부의 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 온도 센서 출력 제어 신호에 응답하여 상기 반도체 메모리 장치의 실제 동작 온도를 나타내는 동작 온도 신호를 발생하는 단계, (b) 주기 코딩 신호를 수신하여 상기 클럭 주기 제어부의 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 상기 동작 온도 신호에 응답하여 주기 제어 신호를 발생하는 단계 및 (c) 상기 주기 제어 신호를 수신하여 상기 반도체 메모리 장치의 동작 온도에 따라 주기가 조절되는 리프레시 클럭을 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- <20> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.
- <21> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- <22> 도 1은 본 발명에 따른 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 반도체 메모리 장치의 블록도이다.
- <23> 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반도체 메모리 장치(100)는, 온도 센서부(110), 클럭 주기 제어부(120) 및 클럭 발생부(130)를 구비한다.
- <24> 온도 센서부(110)는 테스트 모드(MRS mode)에서 센서 코딩 신호(TEMPCODES)를 변동시켜 가며 반도체 메모리 장치의 온도 상태를 정확히 출력시킬 수 있도록 최적의 제어 비트를 찾아낸 뒤 구비된 퓨즈를 커팅한다. 온도 센서부(110)의 최종 출력은 반도체 메모리 장치의 실제 동작 온도를 나타내는 동작 온도 신호(TEMPS)이며, 이는 온도 센서부(110)의 내부에 구비된 온도 센서의 출력과 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)의 제어를 통해 결정된다.
- <25> 바람직하기로는, 온도 센서부(110)는 온도센서와 멀티플렉서를 구비한다. 이에 대해서는 후술한다.

- <26> 퓨즈를 커팅하는 테스트 모드(MRS mode)에서는 온도 센서의 상태에 관계없이 테스트 온도에 해당하는 온도 센서부(110)의 출력 값인 동작 온도 신호(TEMPS)는 오로지 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)에 의해서 정해지고 온도 센서부(110) 내부의 온도 센서(210)의 출력인 센서 출력 신호(SENOUT)에는 무관하다. 클럭 주기 제어부(120)는 동작 온도 신호(TEMPS)에 응답하여 해당 온도에 적절한 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 발생시킨다. 반면, 메모리 시스템이 실제 동작하는 모드에서는 온도 센서부(110)의 출력 값인 동작 온도 신호(TEMPS)는 센서 출력 신호(SENOUT)에 의해서 정해지게 된다.
- <27> 센서 코딩 신호(TEMPCODES)는 다수개의 비트를 구비하고 온도 센서의 센싱 온도를 변화시킨다.
- <28> 클럭 주기 제어부(120)는 다수개의 퓨즈를 구비하고, 주기 코딩 신호(PRDCODES)를 수신하여 다수개의 퓨즈가 컷팅되고 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 발생한다. 주기 코딩 신호(PRDCODES)는 다수개의 비트를 구비하고 클럭 주기 제어부(120)에서 발생하는 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 변화시킨다.
- <29> 클럭 발생부(130)는 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 수신하여 상기 반도체 메모리 장치(100)의 동작 온도에 따라 주기가 조절되는 리프레시 클럭(RFRCK)을 발생한다.
- <30> 이하 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 반도체 메모리 장치(100)의 동작이 상세히 설명된다.

- <31> 반도체 메모리 장치(100)가 실제로는 100도에서 동작되고 있으나 온도 센서부(110)가 공정의 변화에 대한 균일성을 잃어서 반도체 메모리 장치(100)가 80도에서 동작되는 것으로 판단되는 경우, 센서 코딩 신호(TEMPCODES)는 온도 센서부(110)가 실제 동작 온도를 나타내도록 온도 센서부(110)의 내부에 구비된 다수개의 퓨즈를 컷팅한다. 즉, 센서 코딩 신호(TEMPCODES)는 다수개의 비트로 구비되어 온도 센서부(110)의 센싱 온도를 변화시킨다. 예컨대, 센서 코딩 신호(TEMPCODES)가 6개의 비트로 구비된다고 하면, 센서 코딩 신호(TEMPCODES)를 000000부터 111111까지 변화시키면서 온도 센서부(110)가 실제 동작온도인 100도를 표시하는 때의 센서 코딩 신호(TEMPCODES)를 찾는다. 그리고 그때의 센서 코딩 신호(TEMPCODES)에 따라 온도 센서부(110)의 내부에 구비된 퓨즈를 자른다. 그래서 반도체 메모리 장치(100)가 동작되는 실제 온도가 정확히 센싱되면 온도 센서부(110)는 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)에 응답하여 현재의 실제 동작 온도를 나타내는 다수개의 비트로 구비되는 동작 온도 신호(TEMPS)를 발생한다.
- <32> 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)는 다수개의 비트를 구비하는데 각각의 비트는 반도체 메모리 장치(100)가 동작하는 온도의 구간을 선택한다. 예컨대, 반도체 메모리 장치(100)가 동작되는 온도가 100도와 70도와 40도의 3개의 구간으로 나누어진다면 동작 온도 선택신호(MRSENI)는 3개의 비트로 구비된다.
- <33> 온도 센서부(110)는 온도센서와 멀티플렉서를 구비한다. 이에 대해서는 후술하는 도 2에서 상세히 설명된다.

- <34> 클럭 주기 제어부(120)는 소정의 주기 코딩 신호(PRDCODES)를 수신하고 다수개의 비트를 구비하는 동작 온도 신호(TEMPS)중 활성화된 하나의 비트에 응답하여 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 조절하는 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 발생한다.
- <35> 주기 코딩 신호(PRDCODES)는 다수개의 비트를 구비하고 클럭 주기 제어부(120)에서 발생하는 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 변화시킨다. 예컨대, 주기 코딩 신호(PRDCODES)가 6개의 비트로 구비된다고 하자. 주기 코딩 신호(PRDCODES)가 000000 일 때 6K개의 셀을 리프레시 하는 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 10ms라고 하고 주기 코딩 신호(PRDCODES)가 111111 일 때 6K개의 셀을 리프레시 하는 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 100ms라고 한다면 주기 코딩 신호(PRDCODES)를 변화시키면서 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 변화시킬 수 있다.
- <36> 따라서 동작 온도 신호(TEMPS)가 나타내는 실제 동작 온도에 적합한 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 발생시키는 주기 코딩 신호(PRDCODES)를 찾아서 그때의 클럭 주기 제어부(120) 내부에 구비된 다수개의 퓨즈를 자른다. 그리고 그때의 주기 코딩 신호(PRDCODES)에 의해 주기 제어 신호(PRDCTRLS)가 발생된다. 클럭 주기 발생부(120)에 대해서는 후술하는 도 3에서 상세히 설명된다.
- <37> 클럭 발생부(130)는 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 수신하여 동작 온도에 알맞은 주기를 갖는 리프레시 클럭(RFRCK)을 발생한다. 클럭 발생부(130)는 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 수신하여 주기가 조절된 리프레시 클럭(RFRCK)을 발생하는 발진기(미도시)를 구비한다. 발진기는 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 연속적으로 변화시킨다. 클럭 발생부(130)는 발진기의 출력신호를 수신하여 리프레시

클럭의 주기를 가변시키는 카운터(미도시)를 더 구비할 수 있다. 주기를 연속적으로 변화시키는 발진기와 달리 카운터는 주기를 2배 또는 4배와 같이 변화시킬 수 있어서 좀 더 빠른 속도로 주기가 조절될 수 있다.

<38> 도 2는 도 1의 온도 센서부의 내부를 나타내는 블럭도이다.

<39> 도 2를 참조하면, 온도 센서부(110)는 온도 센서(210) 및 멀티플렉서(220)를 구비한다.

<40> 온도 센서(210)는 센서 코딩 신호(TEMPCODES)를 수신하고 실제의 동작 온도를 센싱하여 다수개의 비트를 구비하는 센서 출력 신호(SENOUT)로서 출력한다. 센서 출력 신호(SENOUT)는 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)와 같은 수의 다수개의 비트를 구비한다. 따라서, 반도체 메모리 장치(100)가 동작되는 온도 구간을 세 구간으로 나눈 경우 센서 출력 신호(SENOUT)도 3비트를 구비한다.

<41> 반도체 메모리 장치(100)가 동작되는 온도 구간을 100도와 70도와 40도의 세 구간으로 나눈 경우를 예로 들어보자. 반도체 메모리 장치(100)가 100도에서 동작한다면 3비트의 센서 출력 신호(SENOUT)는 온도 센서(210)로부터 111로 발생된다. 마찬가지로 반도체 메모리 장치(100)가 70도에서 동작한다면 3비트의 센서 출력 신호(SENOUT)는 011로 발생되고, 40도에서 동작된다면 3비트의 센서 출력 신호(SENOUT)는 001로 발생된다. 이 때 온도 센서(210)로부터 발생하는 센서 출력 신호(SENOUT)를 모니터링 하면서 온도 센서(210)가 반도체 메모리 장치(100)의 동작 온도를 정확히 검출하는지 판단할 수 있다. 즉, 모니터링한 결과가 실제

동작온도를 표시하지 않으면 센서 코딩 신호(TEMPCODES)를 계속 변화시키면서 실제 동작 온도를 표시하도록 조절할 수 있다.

<42> 멀티플렉서(220)는 센서 출력 신호(SENOUT)를 수신하고 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)에 응답하여 센서 출력 신호(SENOUT)의 다수개의 비트의 논리 값에 따라 동작 온도 신호(TEMPS)를 발생한다.

<43> 좀더 상세히 멀티플렉서(220)의 동작을 설명하면, 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)중 100도를 나타내는 하나의 비트만 논리 하이이고 나머지 비트는 모두 논리 로우이면 동작 온도 신호(TEMPS)는 오로지 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)에 의해서 정해지고 센서 출력 신호(SENOUT)에는 무관하다. 이 경우는 클럭 주기 제어부(120)에서 동작 온도 신호(TEMPS)에 응답하여 그 동작온도에 적절한 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 선택하는 동작이 수행되며 이에 대해서는 후술된다. 온도 센서 출력 제어 신호(TEMPSELECT_TEST)의 모든 비트가 논리 로우이면 동작 온도 신호(TEMPS)는 센서 출력 신호(SENOUT)에 의해서 정해지게 된다. 이 경우는 반도체 메모리 장치(100)가 실제로 동작하는 모드에서의 실제 동작 온도를 센싱하고 표시하는 동작이 수행되는 것이다.

<44> 도 3은 도 1의 클럭 주기 제어부의 내부를 나타내는 블록도이다.

<45> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 반도체 메모리 장치(100)의 클럭 주기 제어부(120)는 동작 온도 신호(TEMPS)에 의해서 인에이블되고 주기 코딩 신호(PRDCODES)를 수신하여 리프레시 클럭(RFRCK)의 주기를 조절하는 주기 제어 신호(PRDCTRLS)를 발생하는 주기 조절부(310, 320, 330)를 다수개 구비한다.

- <46> 다수개의 주기 조절부들(310,320,330)중에서 하나의 주기 조절부만이 동작 온도 신호(TEMPS)에 의해서 인에이블된다. 예를 들어 동작 온도 신호(TEMPS)가 100도를 나타낸다고 한다면 제 1 주기 조절부(310)로 입력되는 동작 온도 신호(TEMPS1)는 논리 하이가 되고 나머지 동작 온도 신호(TEMPS2, TEMPS3)는 논리 로우가 되어서 제 1 주기 조절부(310)만이 인에이블되고 나머지 주기 조절부들(320, 330)은 디스에이블된다. 따라서, 주기 코딩 신호(PRCODES)는 모든 주기 조절부들(310, 320, 330)로 인가되지만 인에이블된 제 1 주기 조절부(310)만이 주기 코딩신호(MRSPRD)에 응답하여 제 1 주기 제어 신호(PRDCTRLS1)를 발생하게 된다. 제 1 주기 제어 신호(PRDCTRLS1)는 다시 주기 제어 신호(PRDCTRLS)로서 발생된다.
- <47> 이와 같이 발생된 주기 제어 신호(PRDCTRLS)에 의해서 클럭 발생부(130)는 반도체 메모리 장치(100)가 동작되는 온도에 적절한 주기를 가지는 리프레시 클럭(RFRCK)을 발생한다.
- <48> 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<49> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 반도체 메모리 장치는, 온도와 공정의 두가지 요소의 변화가 있어도 리프레시 주기가 적절하게 조절되어 소비 전력을 감소시키고 디램의 비지 레이트도 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

다수개의 퓨즈를 구비하고, 센서 코딩 신호를 수신하여 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 온도 센서 출력 제어 신호에 응답하여 반도체 메모리 장치의 실제 동작 온도를 나타내는 동작 온도 신호를 발생하는 온도 센서부;

다수개의 퓨즈를 구비하고, 주기 코딩 신호를 수신하여 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 상기 동작 온도 신호에 응답하여 주기 제어 신호를 발생하는 클럭 주기 제어부 : 및

상기 주기 제어 신호를 수신하여 상기 반도체 메모리 장치의 동작 온도에 따라 주기가 조절되는 리프레시 클럭을 발생하는 클럭 발생부를 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 온도 센서 출력 제어 신호는, 다수개의 비트를 구비하고 상기 반도체 메모리 장치가 동작하는 온도의 구간과 반도체 메모리 장치가 테스트 모드인지 실제 메모리 시스템 동작 모드인지를 나타내는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 온도 센서부는,

상기 센서 코딩 신호를 수신하고 실제의 동작 온도를 센싱하여 다수개의 비트를 구비하는 센서 출력 신호로서 출력하는 온도 센서 ; 및

상기 센서 출력 신호를 수신하고 상기 온도 센서 출력 제어 신호에 응답하여 상기 센서 출력 신호의 다수개의 비트의 논리 값에 따라 상기 동작 온도 신호를 발생하는 멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 4】

제 3항에 있어서, 상기 센서 코딩 신호는,

다수개의 비트를 구비하고 상기 온도 센서의 센싱 온도를 변화시키는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 5】

제 3항에 있어서, 상기 센서 출력 신호는,

상기 온도 센서 출력 제어 신호와 같은 수의 다수개의 비트를 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 6】

제 1항에 있어서, 상기 클럭 주기 제어부는,

상기 동작 온도 신호에 의해서 인에이블되고 상기 주기 코딩 신호를 수신하여 상기 주기 제어 신호를 발생하는 주기 조절부를 다수개 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 주기 코딩 신호는,

다수개의 비트를 구비하고 상기 클럭 주기 제어부에서 발생하는 상기 주기 제어 신호를 변화시키는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 8】

제 1항에 있어서, 상기 클럭 발생부는,

상기 주기 제어 신호를 수신하여 주기가 조절된 상기 리프레시 클럭을 발생하는 발진기를 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 9】

제 1항에 있어서, 상기 클럭 발생부는,

상기 발진기의 출력신호를 수신하여 상기 리프레시 클럭의 주기를 가변시키는 카운터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 메모리 장치.

【청구항 10】

다수개의 퓨즈를 구비하는 온도 센서부 및 클럭 주기 제어부를 구비하는 반도체 메모리 장치의 동작 온도 변화에 따른 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법에 있어서,

(a) 센서 코딩 신호를 수신하여 상기 온도 센서부의 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 온도 센서 출력 제어 신호에 응답하여 상기 반도체 메모리 장치의 실제 동작 온도를 나타내는 동작 온도 신호를 발생하는 단계;

(b) 주기 코딩 신호를 수신하여 상기 클럭 주기 제어부의 상기 다수개의 퓨즈가 컷팅되고, 상기 동작 온도 신호에 응답하여 주기 제어 신호를 발생하는 단계; 및

(c) 상기 주기 제어 신호를 수신하여 상기 반도체 메모리 장치의 동작 온도에 따라 주기가 조절되는 리프레시 클럭을 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법.

【청구항 11】

제 10항에 있어서, 상기 온도 센서 출력 제어 신호는,

다수개의 비트를 구비하고 상기 반도체 메모리 장치가 동작하는 온도의 구간과 반도체 메모리 장치가 테스트 모드인지 실제 메모리 시스템 동작 모드인지를 나타내는 것을 특징으로 하는 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법.

【청구항 12】

제 10항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 상기 센서 코딩 신호를 수신하고 실제의 동작 온도를 센싱하여 다수개의 비트를 구비하는 센서 출력 신호로서 출력하는 단계 ; 및

(a2) 상기 센서 출력 신호를 수신하고 상기 온도 센서 출력 제어 신호에 응답하여 상기 센서 출력 신호의 다수개의 비트의 논리 값에 따라 상기 동작 온도 신호를 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법.

【청구항 13】

제 12항에 있어서, 상기 센서 코딩 신호는,

다수개의 비트를 구비하고 상기 온도 센서의 센싱 온도를 변화시키는 것을 특징으로 하는 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법.

【청구항 14】

제 12항에 있어서, 상기 센서 출력 신호는,

상기 온도 센서 출력 제어 신호와 같은 수의 다수개의 비트를 구비하는 것을 특징으로 하는 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법.

【청구항 15】

제 10항에 있어서, 상기 (b)단계는,

(b1) 상기 동작 온도 신호중 하나의 비트가 인에이블되는 단계 ; 및

(b2) 상기 인에이블된 동작 온도 신호에 응답하여 상기 주기 코딩 신호를 수신하여 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 주기 제어 신호를 발생하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법.

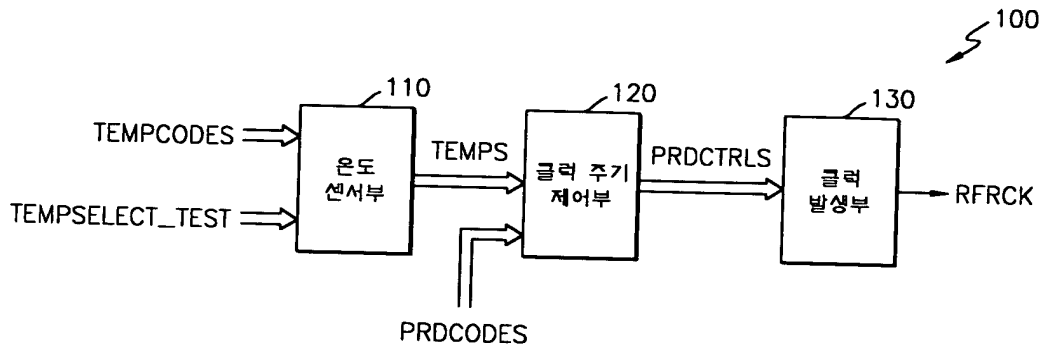
【청구항 16】

제 15항에 있어서, 상기 주기 코딩 신호는,

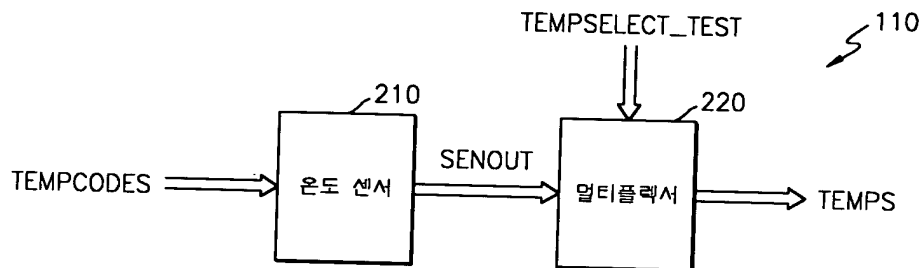
다수개의 비트를 구비하고 상기 클럭 주기 제어부에서 발생하는 상기 주기 제어 신호를 변화시키는 것을 특징으로 하는 리프레시 클럭의 주기를 조절하는 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

